



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07131761 A**

(43) Date of publication of application: 19.05.95

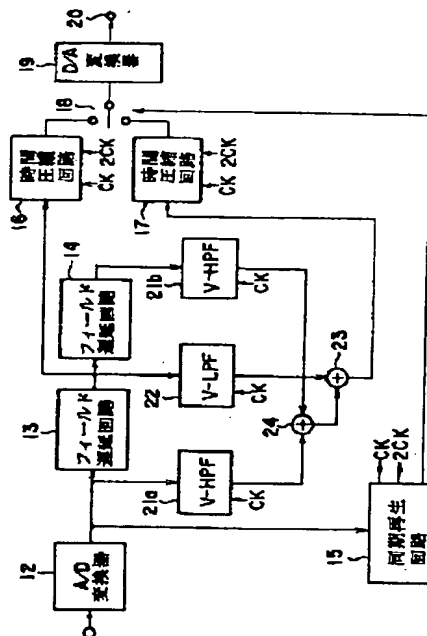
(51) Int. Cl.

H04N 7/01(21) Application number: **05271844**(22) Date of filing: **29.10.93**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP NIPPON
TELEVISION NETWORK CORP**(72) Inventor: **KAWAI KIYOYUKI
KIMATA YOSHIHIDE
ISHIDA MASAYUKI****(54) TELEVISION SIGNAL PROCESSING CIRCUIT****(57) Abstract:**

PURPOSE: To improve the picture quality regardless of a still picture/moving picture in the case of scanning line conversion.

CONSTITUTION: An interface scanning signal is inputted to a field delay circuit 13 and a vertical high pass filter 21a, an output of the field delay circuit 13 is fed to the field delay circuit 14 and a vertical low pass filter 22, and an output of the field delay circuit 14 is inputted to a vertical high pass filter 21b. Outputs of vertical high pass filters 21a, 21b are added at an adder 24 and the output of the adder 24 is added to the output of the vertical low pass filter 22 at an adder 23 and the sum is outputted as an interpolation signal. The interpolation signal and the signal of a direct system are time-compressed by time compression circuits 16, 17, then either of them is selected alternately at a switch 18 and the selected signal is used as a sequential scanning signal.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-131761

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) IntCl.⁶

H04N 7/01

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-271844

(22) 出願日 平成5年(1993)10月29日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000229276

日本テレビ放送網株式会社

東京都千代田区二番町14番地

(72) 発明者 川井 清幸

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝マルチメディア技術研究所内

(72) 発明者 木俣 省英

東京都千代田区二番町14番地 日本テレビ

放送網株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

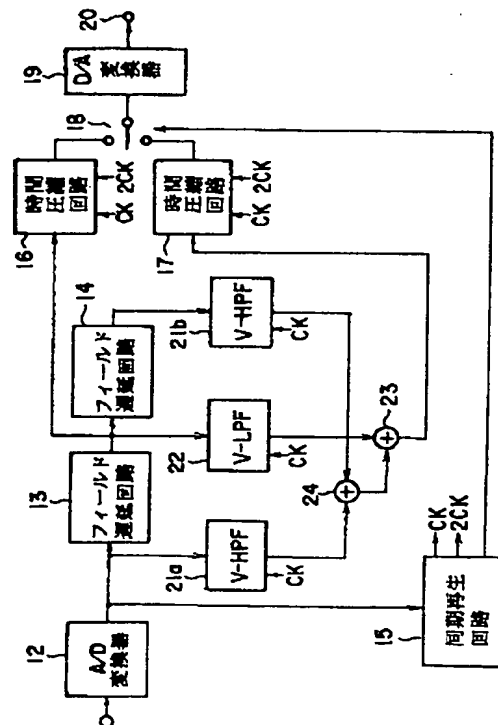
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テレビジョン信号処理回路

(57) 【要約】

【目的】 走査線変換を行うに際して静止画／動画に拘らず画質の向上を得る。

【構成】 飛び越し走査信号がフィールド遅延回路13、垂直高域通過フィルタ21aに入力され、フィールド遅延回路13の出力はフィールド遅延回路14及び垂直低域通過フィルタ22に入力され、フィールド遅延回路14の出力は垂直高域通過フィルタ21bに入力される。垂直高域通過フィルタ21a、21bの出力は加算器24で加算され、加算器24の出力は加算器23において垂直低域通過フィルタ22の出力と加算され、補間信号として出力される。補間信号と直接系の信号とは、時間圧縮回路16、17で時間圧縮された後、スイッチ18において交互に選択導出され、順次走査信号となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 飛び越し走査信号を入力とするテレビジョン信号処理回路において、

前記飛び越し走査信号の垂直高域成分を抽出する垂直高域成分抽出手段と、

前記飛び越し走査信号の垂直低域成分を抽出する垂直低域成分抽出手段と、

1 フィールド分の遅延量をもつフィールド遅延手段と、
前記垂直低域成分抽出手段から抽出された垂直低域成分に対して、前記フィールド遅延手段で調整された前フィールドまたは後フィールドの前記垂直高域成分を加算して、補間走査信号を生成する補間信号生成手段とを具備したことを特徴とするテレビジョン信号処理回路。

【請求項2】 飛び越し走査信号を入力とするテレビジョン信号処理回路において、

前記飛び越し走査信号の垂直高域成分を抽出する垂直高域成分抽出手段と、

前記飛び越し走査信号の垂直低域成分を抽出する垂直低域成分抽出手段と、

1 フィールド分の遅延量をもつフィールド遅延手段と、
前記垂直低域成分抽出手段から抽出された垂直低域成分に対して、前記フィールド遅延手段で調整された前フィールド及び後フィールドの前記垂直高域成分を加算して、補間走査信号を生成する補間信号生成手段とを具備したことを特徴とするテレビジョン信号処理回路。

【請求項3】 前記垂直高域成分抽出手段は、奇数のタップ数をもつ垂直高域通過フィルタであり、前記垂直低域成分抽出手段は、偶数のタップ数をもつ垂直低域通過フィルタであることを特徴とする請求項1または2記載のテレビジョン信号処理回路。

【請求項4】 前記垂直高域成分抽出手段は、タップ係数が $-(1/16)$ 、 $(1/8)$ 、 $-(1/16)$ の垂直高域通過フィルタであり、前記垂直低域成分抽出手段は、タップ係数が $(1/2)$ 、 $(1/2)$ の垂直低域通過フィルタであることを特徴とする請求項1または2記載のテレビジョン信号処理回路。

【請求項5】 前記垂直高域成分抽出手段は、タップ係数が $-(1/8)$ 、 $(1/4)$ 、 $-(1/8)$ の垂直高域通過フィルタであり、前記垂直低域成分抽出手段は、タップ係数が $(1/12)$ 、 $(5/12)$ 、 $(5/12)$ 、 $(1/12)$ の垂直低域通過フィルタであることを特徴とする請求項1または2記載のテレビジョン信号処理回路。

【請求項6】 テレビジョン信号の画像動きを検出する動き検出手段と、前記垂直高域成分の量を制御する制御手段とをさらに有し、前記動き検出手段から得られる画像動き検出信号に応じて前記垂直成分の量を制御するようにしたことを特徴とする請求項1または2記載のテレビジョン信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、テレビジョン信号の走査線を変換する機能を持つテレビジョン信号処理回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 テレビジョン信号の走査線変換の技術としては、フィールド内挿処理による動画対応の補間信号と、フィールド間内挿処理による静画対応の補間信号との2種類を作成し、画像動きに応じて走査線補間信号を切り換えるという、動き適応タイプのものがある。文献としては、例えば特開昭54-138325号公報、特公平4-3151号公報がある。

【0003】 図10は、特公平4-3151号公報に記載されている走査線変換回路である。この回路は、飛び越し走査信号を入力とし、これを順次走査信号に変換する回路である。入力信号を処理することにより得られる補間信号と、入力信号自身とを、入力信号の走査線の2倍の走査線数を持つ信号に変換するものである。補間信号を生成するに際しては、静画モードと動画モードとで静画対応の補間信号と動画対応の補間信号とを作成し、動き適応切り換えが行われる。静画モードは、前あるいは後フィールドの走査線信号から静画対応の補間信号が作成されるフィールド間処理である。動画モードは、同一フィールド内の走査線信号から動画対応の補間信号が生成されるフィールド内処理である。そして動き検出回路で生成された動き検出信号により、上記のフィールド間処理された補間信号とフィールド内処理された補間信号とが適応的に切り換え選択される。

【0004】 図10において、入力端子312に飛び越し走査信号が供給される。この信号は、フィールド遅延回路314、減算器319に供給される。フィールド遅延回路314の出力は、さらにフィールド遅延回路315に入力されると共に、1水平期間分の遅延量を有するライン遅延回路316、加算器317、時間圧縮回路324に入力される。時間圧縮回路324へ入力される信号は、直接系の信号である。フィールド遅延回路315の出力は、減算器319及び係数器322に入力され、係数器322の出力は、加算器323に入力される。一方、先の加算器317の出力は、 $1/2$ 係数器318を介した後、係数器321を介して加算器323に入力されている。加算器323の出力は、時間圧縮回路325に入力されて時間圧縮され、スイッチ326の一方に供給される。スイッチ326の他方には先の時間圧縮回路324の出力が供給されている。スイッチ326の選択出力は、出力端子313に導出される。先の減算器319の出力は、動き検出回路320に入力される。動き検出回路320から得られた動き検出信号は、係数器321、322の制御端子に供給される。

【0005】 ライン遅延回路316、加算器317、 $1/2$ 係数器318、係数器321の系路は、動画対応処理部を構成し、フィールド遅延回路315、係数器32

2の系路は静画対応処理部を構成している。画像動きが大きい場合には、係数器321の係数が大、係数器322の係数が小とされ、加算器323からは動画対応の補間信号が得られる。逆に静画の場合には、係数器321の係数が小、係数器322の係数が大とされ、加算器323からは静画対応の補間信号が得られる。直接系の信号と、補間信号とは、時間圧縮され、スイッチ326において交互に選択導出される。これにより、入力した飛び越し走査信号の走査線数を倍にした順次走査信号が出力端子313に得られる。

【0006】上述した走査変換処理によると、静画モードでは、フィールド間処理が行われ垂直方向のレスポンス低下は全く無く、静止画のインターラインフリッカの除去には非常に有効である。しかしながら、動画を静止画処理してしまうと、画質劣化が発生する。本来フィールド内の走査線を用いて作成されるべき補間信号が、前後フィールドの信号の平均として生成されてしまうので、フィールド間で画像動きがある場合は、残像として現われ、画質劣化となる。この劣化は視覚上、非常に検知され易い。したがって、動画が入力され、動き検出が誤動作し、静止画処理が行われると著しい画質劣化が発生する。

【0007】一方、動作モードでは、フィールド内処理が行われるが、240本の走査線情報しか用いることができないので、サンプリング定理の原理から垂直解像度は120cph〔サイクル/画面高〕の解像度が原理的限界である。現実のフィルタの特性では、さらに実効的な解像度が低下する。図300に示した例によると、入力信号は垂直方向には2ライン間隔のサンプルデータ(240本/画面高)と考えらるので、入力信号を“0”内挿してみかけ上、1ライン間隔のサンプルデータ(480本/画面高)にアップコンバートして、係数が0.5、1.0、0.5の3タップの垂直低域通過フィルタを通したのと等価な処理になる。フィールド内処理のフィルタ特性は、垂直空間周波数120cphで-6dB、240cphでヌル点の2乗余弦特性である。この特性が意味するところは、第1にフィルタの通過帯域が平坦でないために、120cph(=240〔テレビ本/画面高〕)近傍の成分が減衰していることである。この周波数特性は、垂直鮮鋭度に大きな影響を与える。すなわち、視覚上ぼけ感が増大して画質が著しく劣化する。第2にフィルタで減衰しきれなかった120cph以上の高域成分が折り返し歪みとなって画質を劣化させる。従って、垂直高域成分を十分に持った静止画が入力され、動き検出が誤動作して動画処理が行われてしまうと、大きな折り返し歪みが現われ画質を著しく劣化させることになる。

【0008】静止画処理と動画処理は、動き検出回路の判定結果により制御されるが、動き検出回路には原理的な問題がある。入力信号は飛び越し走査信号であるため

に、フィールド間ではオフセットサブサンプリングされた状態である。通常は、フレーム間の差分演算で動き成分を検出している。よって動き検出回路は、テンポラル方向の特性としては、15Hzでピークを持ち、0Hz及び30Hzでレベル“0”となる余弦特性を持つ帯域通過フィルタである。本来動き検出は、0Hz以上30Hzまでのテンポラル成分を検出しなければならないが、入力が飛び越し走査であるために、30Hzの動き成分を本質的に検出できない。言い換えれば、動きの早い画像では動き検出できない場合があるということである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来の走査線変換装置においては、動き適応処理のために動き検出に誤動作があると著しい画質劣化が生じる。また静止画モードと動画モードにおける画質の差が顕著である。つまり動き検出に誤動作がない場合においても動画モードにおいては、画質が十分ではない。動き検出の誤検出/誤動作を原理的に避けられない。この結果、動き適応処理により得られた走査線変換出力の画質についてさらに改善が求められている。そこでこの発明では、走査線変換を行う場合、静止画/動画に拘らず画質の向上が得られるテレビジョン信号処理回路を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、飛び越し走査信号を入力とするテレビジョン信号処理回路において、前記飛び越し走査信号の垂直高域成分を抽出する垂直高域成分抽出手段と、前記飛び越し走査信号の垂直低域成分を抽出する垂直低域成分抽出手段と、1フィールド分の遅延量をもつフィールド遅延手段と、前記垂直低域成分抽出手段から抽出された垂直低域成分に対して、前記フィールド遅延手段で調整された前フィールド及び後フィールドの前記垂直高域成分を加算して、補間走査信号を生成する補間信号生成手段とを備えるものである。

【0011】

【作用】上記の手段では、飛び越し走査信号の走査線の中間位置に相当する走査線信号(補間走査信号)を生成するもので、垂直低域成分抽出手段は、当該フィールドの信号を処理するが内挿フィルタの動作が行われ、飛び越し走査で間引きされた低域成分走査線を生成している。しかし、525本飛び越し走査信号では、240TVLで-6dB程度のフィルタ特性であるため、この成分のみでは垂直鮮鋭度が不足する。そこで、垂直高域成分抽出手段の出力が有効活用される。すなわち、垂直高域成分抽出手段は当該フィールドの前後のフィールドの垂直高域成分を抽出している。この高域成分は、前記低域成分走査線に加算される。よって、垂直鮮鋭度が補償され動作にあっても高画質が得られる。一般に静止画で

はフィールド間の信号を加算しても問題はないが、動画の場合は残像が発生する。そこでフィールド間の加算は垂直高域成分のみとしている（垂直高域成分は視覚特性上で残像として知覚されにくいからである）。この結果、静止画／動画に拘らず自然な画像を得ることができる。従来は動き検出の精度に大きく依存したが、このシステムでは動き適応を必ずしも必要としない。

【0012】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。図1はこの発明の一実施例である。入力端子11には飛び越し走査信号が供給され、アナログデジタル（A/D）変換器12においてデジタル化される。A/D変換器12の出力は、フィールド遅延回路13及び同期再生回路15、垂直高域通過フィルタ（V-HPF）21aに供給される。フィールド遅延回路13の出力は、フィールド遅延回路14及び垂直低域通過フィルタ（V-LPF）22及び時間圧縮回路16に供給される。フィールド遅延回路14の出力は、垂直高域通過フィルタ（V-HPF）21bに供給される。垂直高域通過フィルタ21a、21bの出力は、加算器24にて加算され、加算器23に供給される。加算器23には垂直低域通過フィルタ22の出力も供給されている。加算器23の出力は、時間圧縮回路17に入力される。時間圧縮回路16、17で時間圧縮された信号は、スイッチ18の一方と他方の入力端子に供給され、交互に選択されて、デジタルアナログ（D/A）変換器19に供給される。これにより順次走査信号が得られて出力端子20に導出される。同期再生回路15は、A/D変換器12の出力に含まれる同期信号を抽出して、システム内部の各部クロックck、2ckや切り換えタイミング信号を作成している。スイッチ18を切り換える切り換え信号は、入力した飛び越し走査信号の水平周波数fHの2倍の周波数2fHである。

【0013】加算器24からは、フレーム間の垂直高域成分が得られる。また垂直低域通過フィルタ22からは垂直低域成分が抽出される。よって、加算器23からは垂直高域成分と垂直低域成分を加算した出力が得られる。この加算器23から得られる走査線信号は、補間走査線信号として用いられるもので、フィールド内の垂直鮮鋭度が改善されている。

【0014】図2はこの発明の第2の実施例である。上記の実施例と基本的には変わりはないが、垂直高域成分を抽出する構成が少し異なる。先の実施例では、フィールド遅延回路13の入力側の信号と、フィールド遅延回路14の出力側の信号からそれぞれ垂直高域成分を抽出した後に、加算器24で加算している。しかし第2図の実施例では、フィールド遅延回路13の入力側の信号と、フィールド遅延回路14の出力側の信号を加算器25により加算した後で、垂直高域通過フィルタ21を用いて垂直高域成分を抽出している。この垂直高域成分

は、加算器23に入力される。その他の部分は、第1図の実施例と同じであるから同一符号を付して説明は省略する。

【0015】図3はこの発明の第3の実施例である。この実施例は、図1の実施例の回路から、フィールド遅延回路14、垂直高域通過フィルタ21b、加算器24を省略した回路である。そして、垂直高域通過フィルタ21aから抽出された垂直高域成分（後フィールドの垂直高域成分）を直接加算器23に入力して垂直低域成分と合成している。

【0016】図4はこの発明の第4の実施例である。この実施例は、図1の実施例の回路から、フィールド遅延回路13、垂直高域通過フィルタ21a、加算器24を省略した回路である。そして、垂直高域通過フィルタ21bから抽出された垂直高域成分（前フィールドの垂直高域成分）を直接加算器23に入力して垂直低域成分と合成している。

【0017】図5は、上記した垂直高域通過フィルタ21a、21b、21の具体的構成例と垂直低域通過フィルタ22の具体的構成例を示している。図5（A）は垂直高域通過フィルタであり、入力端子50に信号が入力され、1水平期間の遅延量を有するライン遅延器51a、係数 $-(1/16)$ の係数器52aに供給される。ライン遅延器51aの出力は、さらにライン遅延器51b及び係数 $(1/8)$ の係数器52bに供給される。ライン遅延器51bの出力は、係数 $-(1/16)$ の係数器52cに供給される。係数器52a、52cの出力は、加算器53に入力されて加算され、その出力は、加算器54に入力されて係数器52bの出力と加算される。この加算器54の出力がライン間をフィルタリングした垂直高域成分出力として出力端子55に導出される。

【0018】図5（B）は垂直低域通過フィルタである。入力端子59の信号は、ライン遅延器56と係数 $1/2$ の係数器57aに供給される。ライン遅延器56の出力は、係数 $1/2$ の係数器57bに供給される。係数器57a、57bの出力は、加算器58で加算され、出力端子60に垂直低域成分として導出される。

【0019】上記の垂直高域通過フィルタ、垂直低域通過フィルタを用いて、図1の実施例、図2の実施例における走査線補間は、図6のような走査線が用いられて補間処理が行われている。

【0020】即ち、図6において、丸印が走査線であり、三角印が補間しようとする走査線である。フレーム間の走査線を用いて垂直高域成分が抽出され、フィールド内の走査線を用いて垂直低域成分が抽出され、互いに合成される。当該nフィールドでは、上下の走査線が係数 $1/2$ で重み付けされ、前後のフィールドの走査線が係数 $1/8$ で重み付けされ、前後のフィールドの斜め方向の走査線が係数 $-(1/16)$ で重み付けされている。

【0021】図7は、垂直高域通過フィルタ21a、21b、21と垂直低域通過フィルタ22の他の実施例を示している。図7(A)は垂直高域通過フィルタであり、図5(A)の構成と異なる部分は係数器52a、52b、52cの係数であり、それぞれ $-(1/8)$ 、 $(1/4)$ 、 $-(1/8)$ となっている。図7(B)は垂直低域通過フィルタであり、入力端子59の信号は、係数器57a、ライン遅延器56aに供給される。ライン遅延器56aの出力は、ライン遅延器56b、係数器57bに供給される、さらにライン遅延器56bの出力はライン遅延器56c、係数器57cに入力される。そしてライン遅延器56cの出力は、係数器57dに入力される。係数器57a~57dの各係数は $1/12$ 、 $5/12$ 、 $5/12$ 、 $1/12$ である。係数器57a、57dの出力は加算器58で加算され、係数器57b、57cの出力は加算器61で加算される。そして加算器58、61の出力は、加算器62で加算され、この加算器62の出力が垂直高域成分として出力端子60に導出される。

【0022】図8は、図7の垂直高域通過フィルタ、垂直低域通過フィルタを、図1、図2の実施例に採用した場合の補間走査線生成状態を示している。三角印が補間走査線を表し、丸印が利用される走査線である。当該nフィールドでは、当該nフィールドでは、隣接する上下の走査線が係数 $5/12$ で重み付けされ、間隔をおいた上下の走査線が係数 $(1/12)$ で重み付けされ、前後のフィールドの走査線が係数 $1/4$ で重み付けされ、前後のフィールドの斜め方向の走査線が係数 $-(1/8)$ で重み付けされている。

【0023】図7に示した例では、垂直方向の特性が伸びており垂直鮮鋭度の点からは好ましく、図5の例では垂直鮮鋭度はやや劣るが残像がより少ない特徴がある。上記したように、この走査線変換装置では、静止画/動画に拘らず自然な画質が得られるが、動きに応じて画質をコントロールするとさらに良好な高画質が得られる。

【0024】図9は第5の実施例である。この実施例は、図2に示した第2の実施例を基本構成としており、垂直高域通過フィルタ21と加算器13との間に乗算器31が設けられている。そして動き検出回路32は、A/D変換器12の出力信号から画像動きを検出し、動き検出信号により、乗算器25の乗数を可変するようにしている。他の部分は図2の実施例と同じである。ここで、動きが多い画像と判定された場合は、動き検出回路32の出力が小さくなるのとする。すると乗算器31の利得がさがり前後フィールドの垂直高域成分が少なく加算されるので、残像が減少することになる。逆に静止画

と判定された場合は、乗算器31の利得が上がり前後フィールドの垂直高域成分が多く加算され、垂直鮮鋭度が向上する。当然ではあるが、フィルタ特性は他の特性の採用が可能である。例えば図9のV-HPF21を図7(A)のフィルタ係数として、係数器52a、52cを“0”とし、係数器52bを“1”とすれば、静止画において最も良好な画質が得られる。

【0025】上記したように、飛び越し走査信号の補間走査線の生成処理において、入力が動画の場合、垂直低域成分が当該フィールド内で行われるので、動きを表す情報として視覚上重要な成分がほとんど損なわれることがない。また、前後フィールドからの信号は、垂直高域成分に限定されているために、視覚上残像として検知され難い。一方、静止画の場合には、当該フィールド内の垂直低域成分のみでは垂直鮮鋭度が低下するが、前後フィールドからの垂直高域成分が加算されるので垂直鮮鋭度が改善される。従って、この装置によると入力が動画/静止画に拘らず自然で良好な補間走査線信号が得られる。画質のよい順次走査信号を得ることができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、走査線変換を行うに際して、静止画/動画に拘らず画質の向上が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す図。

【図2】この発明の第2の実施例を示す図。

【図3】この発明の第3の実施例を示す図。

【図4】この発明の第4の実施例を示す図。

【図5】この発明に用いられた垂直高域通過フィルタ、垂直低域通過フィルタを示す図。

【図6】図5のフィルタを用いた図1及び図2の実施例の補間走査線生成処理の動作説明図。

【図7】この発明に用いられた垂直高域通過フィルタ、垂直低域通過フィルタの他の例を示す図。

【図8】図7のフィルタを用いた図1及び図2の実施例の補間走査線生成処理の動作説明図。

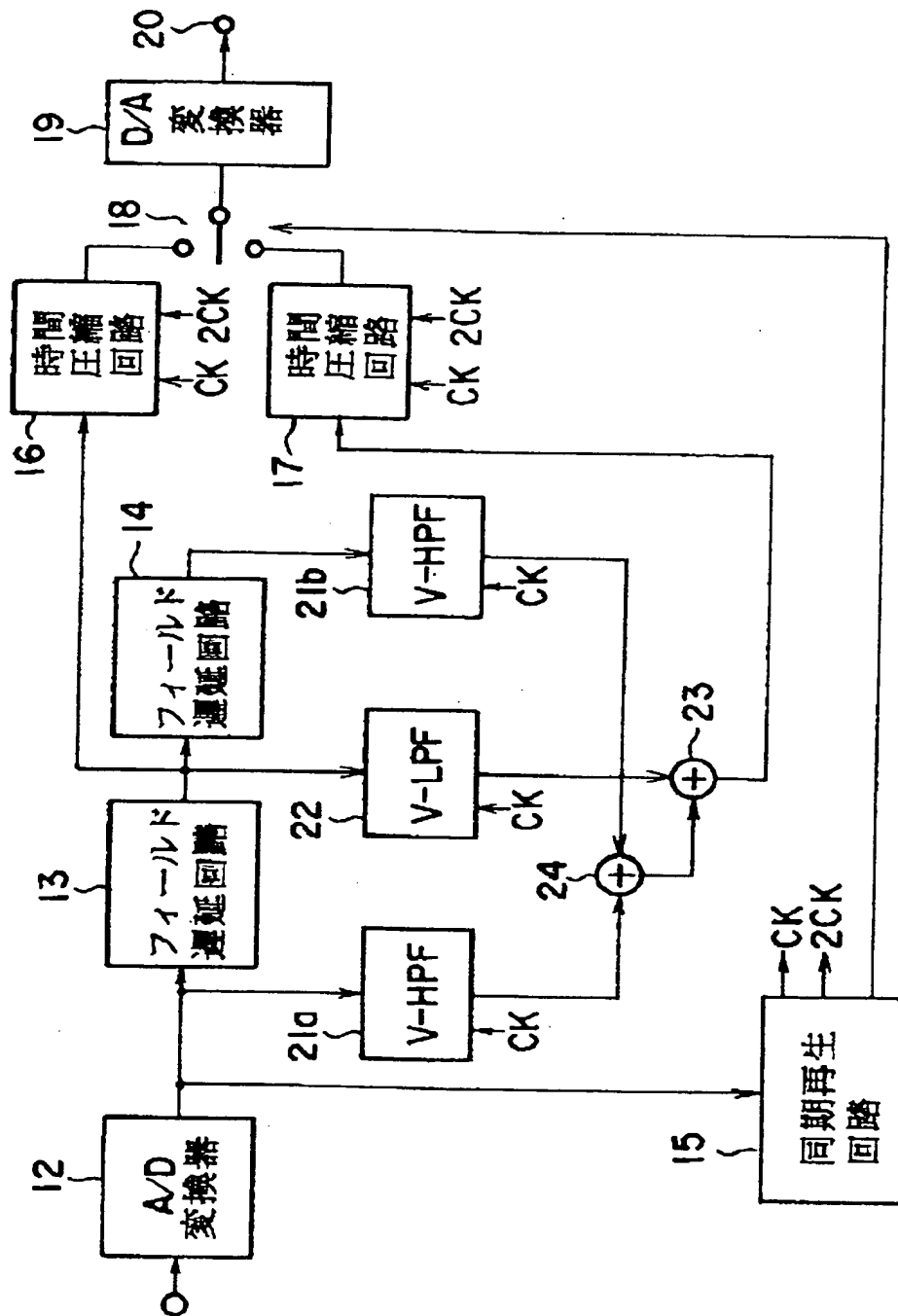
【図9】この発明の第5の実施例を示す図。

【図10】従来の走査線変換回路を示す図。

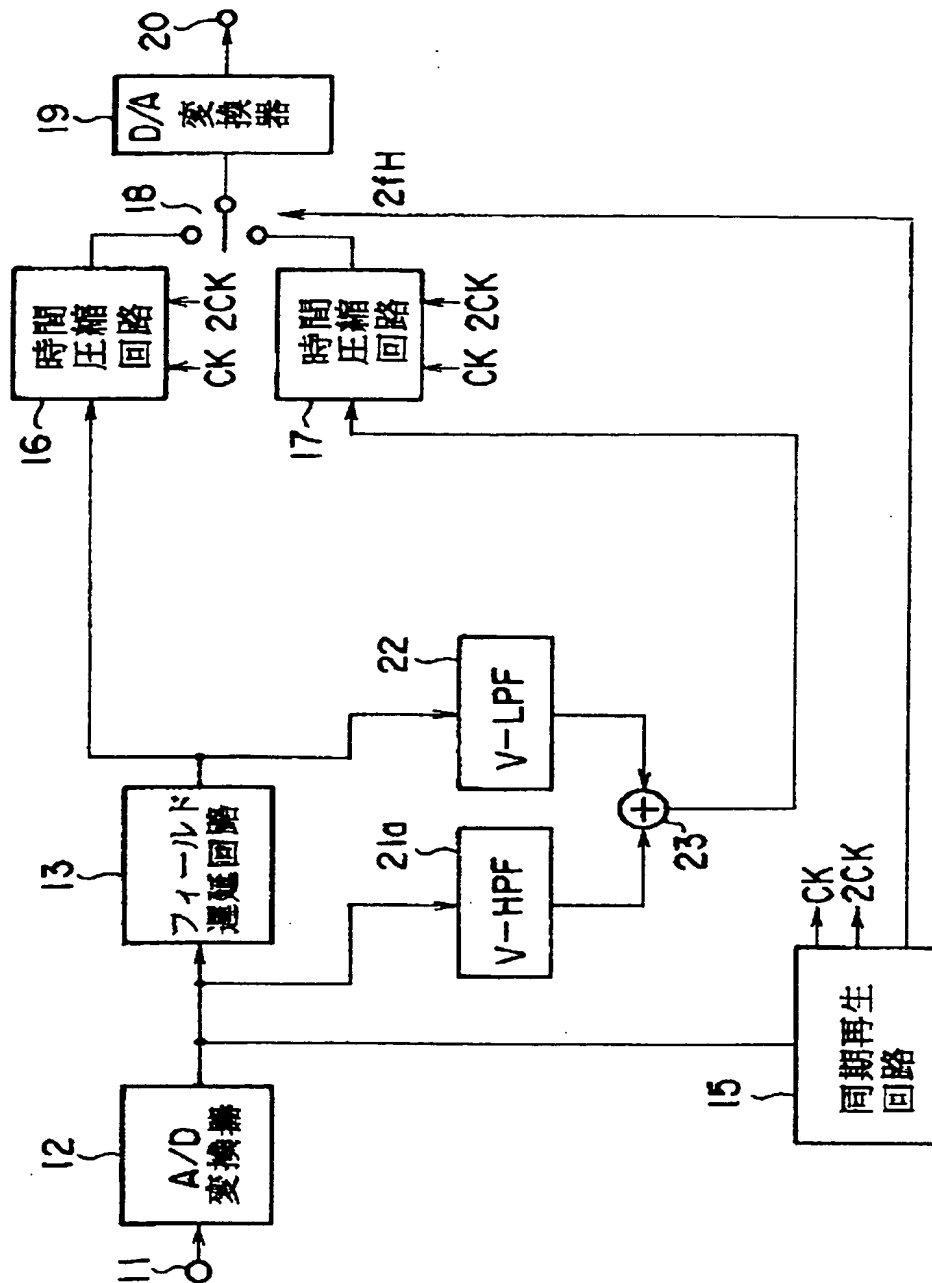
【符号の説明】

12…アナログデジタル変換器、13、14…フィールド遅延回路、15…同期再生回路、16、17…時間圧縮回路、18…スイッチ、19…デジタルアナログ変換器、21、21a、21b…垂直高域通過フィルタ、22…垂直低域通過フィルタ、23、24、25…加算器、31…乗算器、32…動き検出回路。

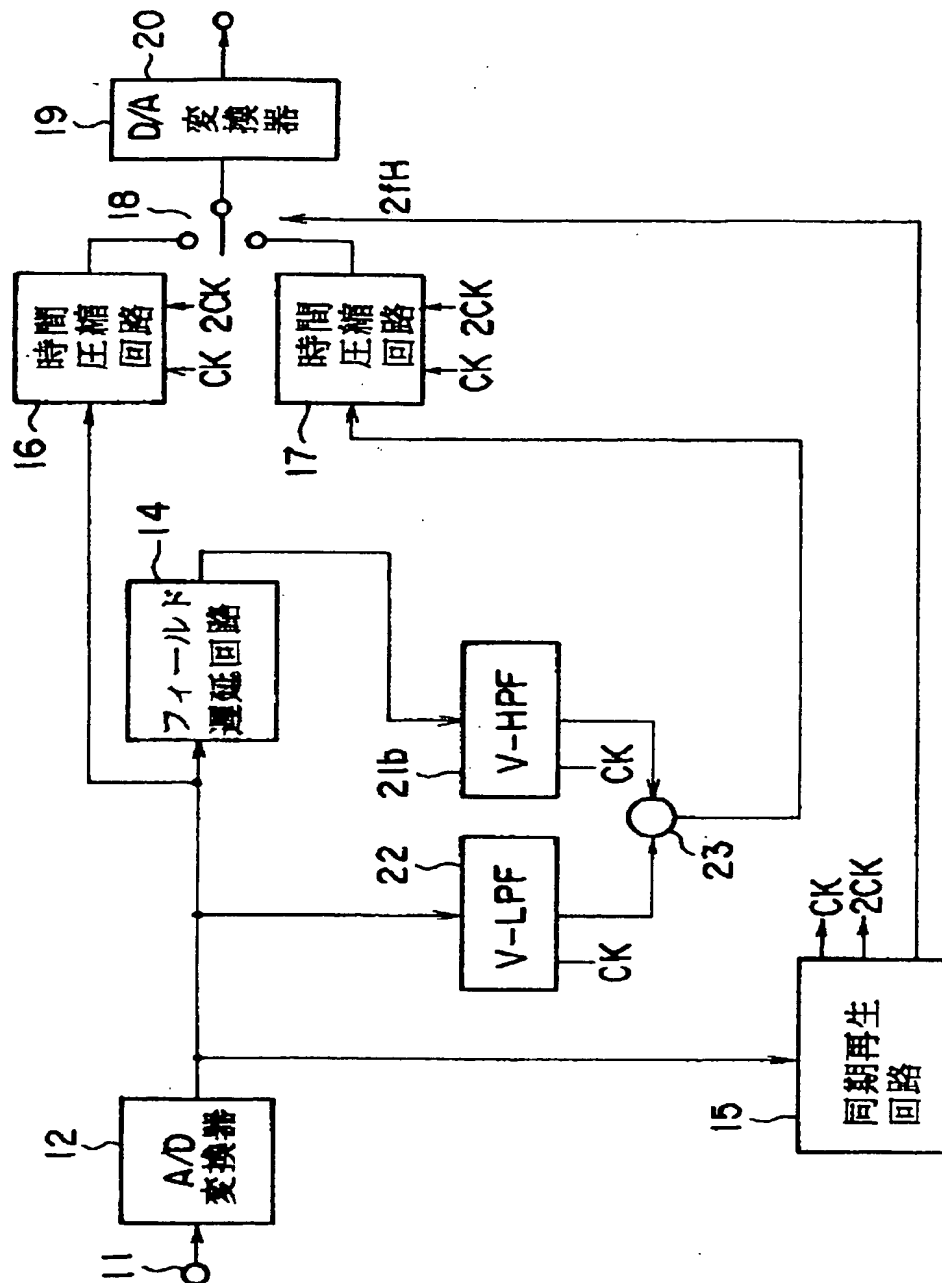
【図1】



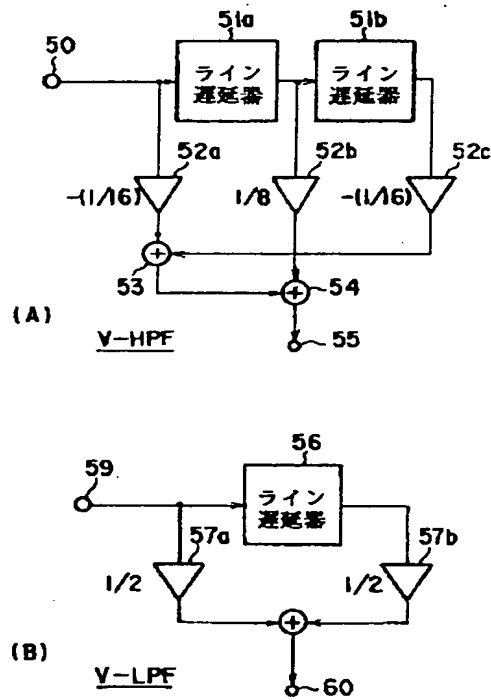
【図3】



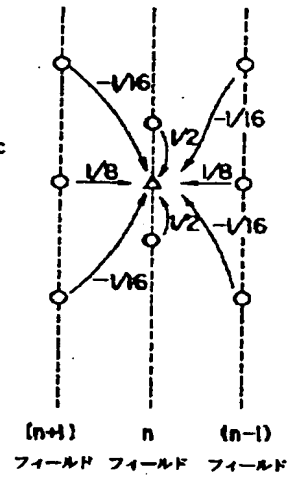
【図4】



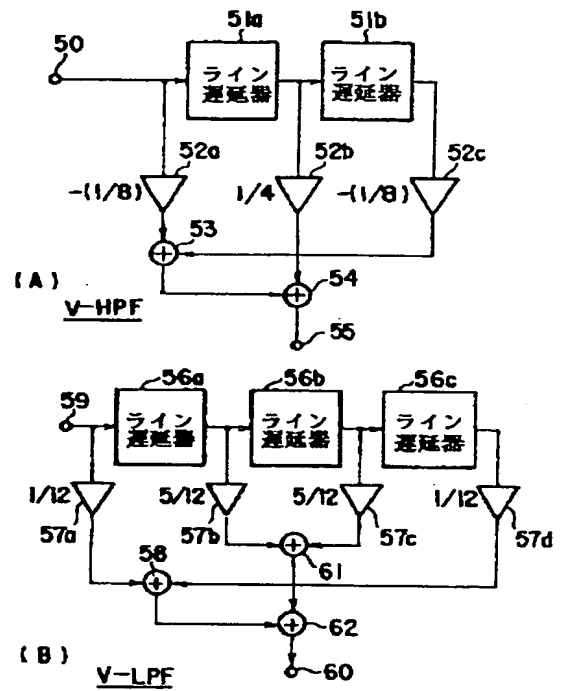
【図 5】



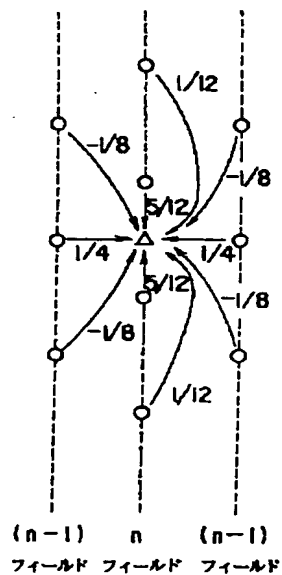
【図 6】



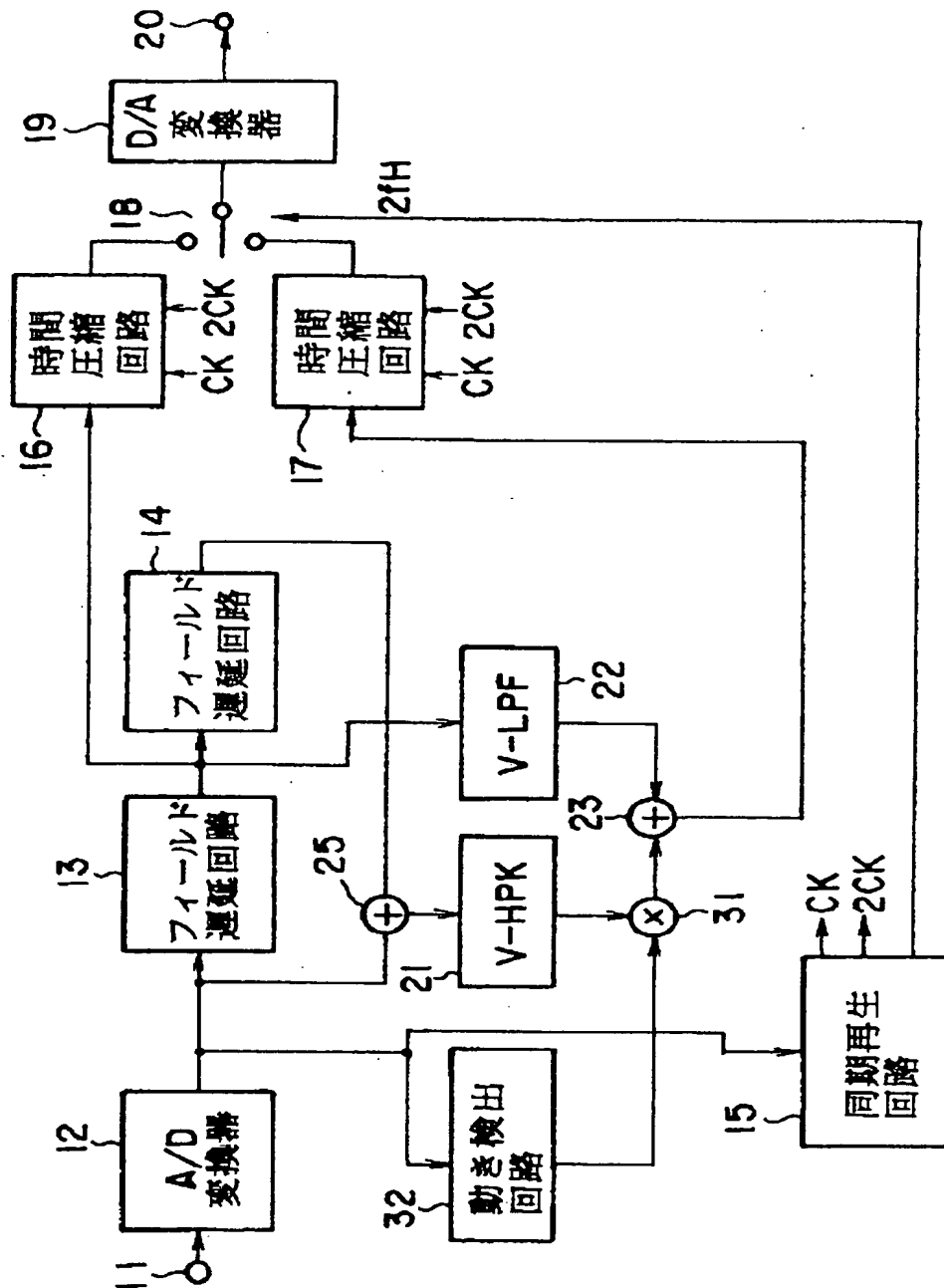
【図 7】



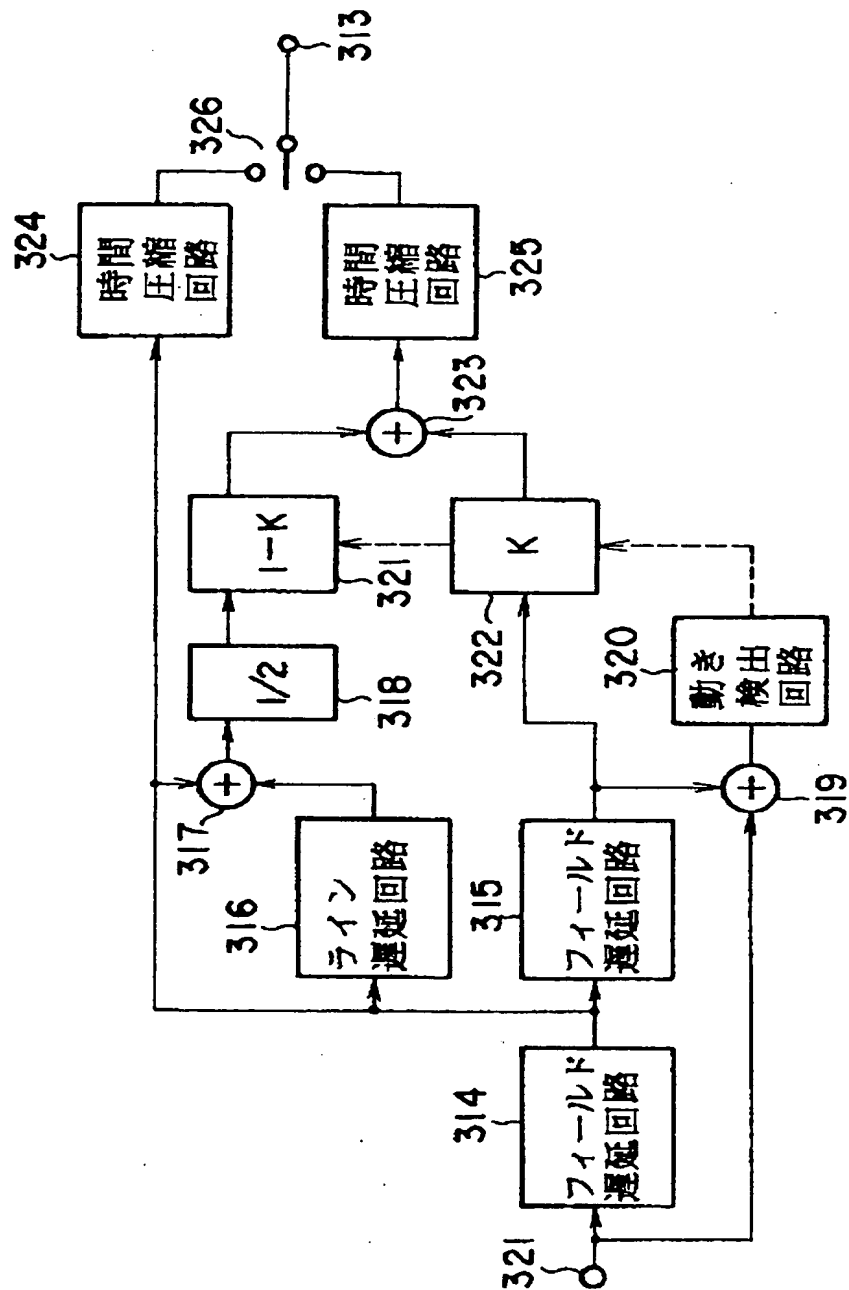
【図 8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 昌之
 東京都千代田区二番町14番地 日本テレビ
 放送網株式会社内